

===== EPODOC =====

TI - Smart card for data transmission using contact- or contactless technology

AB - The smart card comprises a body with recess (24) containing a chip with antenna contacts (31, 32). A layer (11) includes antenna(e), especially formed as coil in the body, having contacts (20, 21) for connection to the chip. The contacts have thickened sections (16, 17) embedded into the body of the card. These are coated on during working or milling of the recess. They form a conductive connection between the antenna contacts and the chip contacts (20, 21). Further claims include: the method of making the smart card; the smart card itself, with data transmission using contact-, or especially contactless technology; and a method of making both electrical and mechanical connections to a module using a hot-bonding or hot-melt adhesive. The corresponding bonding and arrangements are also claimed.

PN - DE19709985 A 19980917

AP - DE19971009985 19970311

PR - DE19971009985 19970311

PA - PAV CARD GMBH (DE)

IN - WILM ROBERT (DE)

EC - G06K19/077T ; H01L23/498K ; H05K1/18C2 ; H05K3/28 ; H05K3/34C4B ; H05K3/40B

ICO - T05K3/00K4

CT - DE19610044 A1 [] ; DE19500925 A1 [] ; DE1609149 A1 [] ;

US5598032 A [] ; WO9618974 A1 []

DT - *

===== WPI =====

TI - Smart card for data transmission using contact- or contactless technology
- comprises body with recess and antenna layer connected to chip using hot melt- or hot bonding adhesive, simultaneously forming reliable, warp-resistant soldered contacts using e.g. solder paste, particle or ball inclusions

AB - DE19709985 The smart card comprises a body with recess (24) containing a chip with antenna contacts (31, 32). A layer (11) includes antenna(e), especially formed as coil in the body, having contacts (20, 21) for connection to the chip. The contacts have thickened sections (16, 17) embedded into the body of the card. These are coated on during working or milling of the recess. They form a conductive connection between the antenna contacts and the chip contacts (20, 21). Further claims include: the method of making the smart card; the smart card itself, with data transmission using contact-, or especially contactless technology; and a method of making both electrical and mechanical connections to a module using a hot-bonding or hot-melt adhesive. The corresponding bonding and arrangements are also claimed.

- USE - To make mechanical and electrical bonds in a smart card assembly, which may be used for data transmission using contacts, and/or by contactless technology.

- ADVANTAGE - This invention makes mechanical and electrical bonds in a single stage of heating. These bonds are reliable over the longer term, and warping resistant. Known wave soldering techniques or conventional bonding and/or soldering machines can be employed. Processes are further described in the text; including some details of dimensions and materials used.

- (Dwg.2/12)

PN - DE19709985 A1 19980917 DW199843 G06K19/077 016pp

PR - DE19971009985 19970311

PA - (PAVC-N) PAV CARD GMBH

IN - WILM R

MC - A05-C01B A12-D A12-E

- U11-D01 U11-E02A3 V04-Q02A V04-R04 V04-R04F V04-V01

DC - A85 U11 V04

IC - G06K19/077 ; H01L21/52 ; H01L23/04 ; H05K1/18 ; H05K3/32 ; H05K13/04

AN - 1998-496642 [43]



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 197 09 985 A 1**

(21) Aktenzeichen: 197 09 985.8
(22) Anmeldetag: 11. 3. 97
(43) Offenlegungstag: 17. 9. 98

(51) Int. Cl.⁶:
G 06 K 19/077
H 01 L 23/04
H 01 L 21/52
H 05 K 1/18
H 05 K 13/04
H 05 K 3/32

DE 197 09 985 A 1

(71) Anmelder:
PAV Card GmbH, 22952 Lütjensee, DE

(74) Vertreter:
Meissner, Bolte & Partner, 80538 München

(72) Erfinder:
Wilm, Robert, 22929 Kasseburg, DE

(56) Entgegenhaltungen:
DE 1 96 10 044 A1
DE 1 95 00 925 A1
DE 16 09 149 A1
US 55 98 032
WO 96 18 974 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Chipkarte, Verbindungsanordnung und Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte

(57) Die Erfindung betrifft eine Chipkarte, eine Verbindungsanordnung sowie ein Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte, wobei ein auf einem Modul befindlicher Halbleiterchip in eine Ausnehmung eines Kartenträgers unter Erhalt einer elektrischen und mechanischen Verbindung eingesetzt wird. Gemäß einem ersten Aspekt wird bei dem Ausfräsen der Ausnehmung ein Abschnitt von Kontaktbumps freigelegt, die eine sichere Verbindung zwischen Modul und Induktions- oder Antennenspule ermöglichen. Gemäß einem zweiten und dritten Aspekt werden notwendige elektrische Kontakte durch Löten und mechanische Kontakte durch Heiß- oder Schmelzkleber realisiert. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, den Kleber mit leitfähigen Partikeln zu versehen, wobei der Klebstoff bei der Verbindung unter Druck komprimiert wird, so daß sich ein gewünschter elektrischer Kontakt ausbildet. Gemäß einem vierten Aspekt wird ein spezieller Versteifungsrahmen vorgesehen, welcher isolierende Abschnitte aufweist. Der Versteifungsrahmen dient der Erhöhung der mechanischen Stabilität und zur Aufnahme von Verdrehungskräften und Spannungen, die beim Einsatz der Karte entstehen können. Gleichzeitig ermöglicht der Versteifungsrahmen in einfacher Weise eine Kontaktierung zu im Inneren der Karte befindlichen Leiterbahnen, z. B. für induktive Elemente, die eine Antenne zur kontaktlosen Datenübertragung bilden.

DE 197 09 985 A 1

Die Erfindung betrifft eine Chipkarte, eine Verbindungsanordnung und ein Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte, wobei ein auf einem Modul befindlicher Halbleiterchip in einer Ausnehmung eines Kartenträgers unter Erhalt einer elektrischen und mechanischen Verbindung eingesetzt wird.

Chipkarten für die kontaktbehaftete, aber auch kontaktlose, d. h. induktive Datenübertragung weisen einen mit dem Kartenkörper verbunden Chipkarten-Modul auf, der einen auf einem Kunststoffträger befindlichen Halbleiterchip umfaßt, welcher bei kontaktbehafteten Karten mit einem galvanisch erzeugten Kontaktfeld verbunden ist. In einem Kartenlesegerät werden diese Kontaktflächen elektrisch abgetastet, so daß die erforderliche Kommunikation möglich wird.

Bei kontaktlos, induktiv arbeitenden Systemen erfolgt die Datenübermittlung durch elektromagnetische Wechselfelder, mittels wenigstens einer in der Chipkarte bzw. im Kartenträger angeordneten Induktionsspule oder Antenne.

Bei sogenannten Kombikarten sind beide erwähnten Systeme in einer Karte vereint. Die Kombikarte verfügt demnach sowohl über ein Kontaktfeld für die kontaktbehaftete Übertragung als auch über einen induktiv koppelbaren Kontakt. Hierfür ist es erforderlich, neben den elektrisch leitenden Verbindungen vom Halbleiterchip zum System für die kontaktbehaftete Übertragung auch Verbindungen zum System für die induktive Datenübermittlung herzustellen.

Bei einem bekannten Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte, insbesondere solcher, bei der sowohl Mittel zur kontaktlosen Datenübertragung als auch die erwähnte galvanische Kontaktebene vorhanden ist, wird in einen Kartenkörper ein Modul eingebracht, welches einen IC-Chip umfaßt.

Der Modul wird in eine Ausnehmung im Kartenkörper eingelegt und mittels Fügen od. dgl. mit dem Kartenkörper unter Erhalt einer entsprechenden mechanischen und elektrischen Verbindung laminiert.

Eine elektrisch leitende Verbindung zwischen Modul und Kartenkörper bzw. auf dem Kartenkörper befindlichen Kontakten, die mit der Induktionsspule in Verbindung stehen, kommt beispielsweise dadurch zustande, daß ein anisotroper leitender Klebstoff im Bereich der Anschlußstellen und/oder der Verbindungsstellen des jeweiligen Mittels für eine kontaktlose Datenübertragung aufgetragen und der Klebstoff zumindest im Bereich der Anschlußstellen so weit verdichtet oder komprimiert wird, daß eine elektrisch leitende Brücke entsteht.

Im Falle eines Klebstoffes mit leitenden Partikeln führt dies also dazu, daß die Partikel im Bereich zwischen den Anschlußstellen und dem Mittel für die kontaktlose Datenübertragung sich berühren, wodurch die leitende Verbindung resultiert.

Die bei der Herstellung von Chipkarten verwendeten Module greifen in der Regel auf einen Kunststoffträger zurück, auf dem das eingangs erwähnte IC-Chip ggfs. mit ISO-Kontaktflächen versehen angeordnet ist. Das so vorgefertigte Modul wird mit dem Kartenträger, der z. B. aus Polycarbonat bestehen kann, verbunden. Dieses Verbinden bzw. das Einsetzen des Moduls in den Kartenkörper in eine z. B. geformte Ausnehmung erfolgt üblicherweise unter Rückgriff auf ein Klebverfahren bei Verwendung eines Heiß- oder Schmelzklebers.

In dem Falle, wenn die Kombikarten, die sowohl zur kontaktlosen als auch zur kontaktbehafteten Verwendung geeignet sind, oder kontaktlose Karten hergestellt werden sollen, muß eine weitere Kontaktebene mit Anschlußstellen für die

Induktionsschleife bzw. die Induktionsspule vorgesehen sein.

Es sind Chipkarten bekannt, bei welchen im Kartenkörper eine aus Draht gewickelte Spule vorgesehen ist, deren Ende mit Antennenkontakten des Chips bzw. seines Trägers verbunden sind. Diese Gesamtanordnung ist im Kartenkörper eingegossen, wobei die Herstellung technologisch sehr aufwendig ist.

Darüber hinaus wurden bereits Chipkarten vorgestellt, bei welchen die Antenne aus einer Antennenschicht herausgeätzt wurde, wobei die Antenne Chipkontakte aufweist, welche über einen leitenden Kleber mit den Antennenkontakten des Chips bzw. seines Trägers verbunden sind. Bei der Herstellung des Kartenkörpers werden die Chipkontakte über eine entsprechende Ausnehmung in einer auf die Antennenschicht aufgetragenen Deckschicht freigelassen, was die Herstellung ebenfalls aufwendig macht.

Bei erhabenen Anschlußstellen, die sich auf der Oberfläche des Moduls und/oder auf der Oberfläche oder an den Seitenflächen der Ausnehmung des Kartenträgers befinden, kann eine Verklebung von Modul- und Kartenträger mittels der Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung in einem einzigen Arbeitsgang durchgeführt werden.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß das erforderliche Temperatur- und Zeitregime zur Herstellung zuverlässiger sowohl elektrischer als auch mechanischer Verbindungen engen Toleranzen unterliegt, so daß bei nicht optimalen Verfahrensparametern die Langzeitstabilität derart hergestellter Karten reduziert ist, und daß es aufgrund der Abmessungen und der plastischen Eigenschaften des Moduls sowie des Kartenträgers zu Verwindungen und Verspannungen in der Karte mit der Folge von Kontaktstörungen und damit geringerer Zuverlässigkeit kommt.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Chipkarte, ein Verfahren zur Herstellung einer Chipkarte sowie eine Verbindungsanordnung für ein derartiges Herstellungsverfahren anzugeben, mit welchem ein auf einem Modul befindlicher Halbleiterchip in eine Ausnehmung eines Kartenträgers sowohl elektrisch als auch mechanisch mit hoher Zuverlässigkeit und Verwindungssteife kontaktiert werden kann, wobei die resultierende Gesamtanordnung unter allen Umständen eine hohe Langzeitstabilität und ausreichende Zuverlässigkeit der so geschaffenen Chipkarte gewährleistet.

Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt mit einer Chipkarte, einer Verbindungsanordnung bzw. Herstellungsverfahren, wie sie im einzelnen in den unabhängigen Patentansprüchen definiert sind.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Antennenschicht zunächst vollständig in das Kartenmaterial eingebaut, wobei die Chipkontakte aber derart verdickte Abschnitte aufweisen, daß bei dem zur Herstellung von bisher üblichen Chipkarten ebenfalls üblichen Ausfräsen der Ausnehmung für den Chip und seinen Träger Teile der verdickten Abschnitte abgefräst und dadurch Chipkontaktflächen geschaffen werden, die dann mit den Antennenkontakten des Chips bzw. seines Trägers leicht verbindbar sind.

Die verdickten Abschnitte können auf verschiedene Weise hergestellt werden. Es ist beispielsweise möglich, einen selektiven Auftrag von Material in galvanischen Bädern zu erzeugen. Vorzugsweise werden die verdickten Abschnitte jedoch aus Lot, insbesondere aus Weichlot gebildet. Dies kann beispielsweise in der üblichen Art und Weise geschehen, die beim Verzinnen von gedruckten Schaltungen angewendet wird, also z. B. durch Führen der Antennenschicht über einen Lotschwall bzw. eine Schwallbadlötierung, wobei dann nur die Kontakte unbedeckt sind. Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung werden die Chipkontakte mittels bekannter Löt- bzw. Bondmaschi-

nen bearbeitet, wobei man ggfs. auch einen kurzen Draht innerhalb des Löt-"Hügels" stehen läßt, der bei der späteren Verbindung mit den Antennenkontakten eines Chips bzw. dessen Trägers von Vorteil sein kann. Wesentlich ist hier lediglich, daß die Verdickung so hinreichend stark ist, daß beim späteren Ausfräsen der Aufnahmevertiefung für den Chip bzw. dessen Träger trotz ausreichender Frästoleranz die Chipkontakte sicher freigelegt bzw. gebildet werden können. Wenn man hierbei davon ausgeht, daß die Antennenschicht eine Trägerdicke von etwa 200 µm und eine Kupferschicht von etwa 35 µm aufweist, so wäre diese Kupferschichtdicke bei den vorgegebenen Frästoleranzen von etwa 20 bis 30 µm nicht einwandfrei und sicher freizulegen. Wenn man jedoch eine Verdickung von 100 bis 200 µm durch Löt-Auftrag vorsieht und einen derartigen Bump bildet, so ist es leicht ersichtlich, daß dann ein sicheres Anfräsen trotz der vorgegebenen Toleranzen möglich ist und dabei gleichzeitig sichergestellt wird, daß die sehr dünne Kupferbeschichtung der Antennenschicht nicht beschädigt oder verletzt wird.

Es war zwar bisher üblich, derartige Antennenschichten mit ihrem auf der Oberfläche liegenden Relief aus geätzten Leiterbahnen in Kartenmaterial einzubetten. Daß der nunmehr beschrittene Weg tatsächlich zum Erfolg führt und derartig starke Verdickungen von 100 bis 200 µm ohne weiteres in die Norm-Karten mit einer Gesamtdicke von 760 µm ± 80 µm einbettbar sind, ist ausgesprochen überraschend.

Die Antennenkontakte können mit den Chipkarten durch eine Vielzahl von elektrischen Verbindungsvorgängen verbunden werden, was später näher erläutert wird. Es sei hier beispielsweise an Schweißen oder Kleben mittels elektrisch leitender Kleber erinnert. Vorzugsweise geschieht die Verbindung jedoch durch Löten, was technologisch einfach zu handhaben ist und dabei gleichzeitig besonders haltbare Verbindungen liefert. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Fertigungen der Chipkontakte aus Weichlot bestehen.

Besonders günstig für den Anwender oder auch den programmierenden Hersteller der Chipkarte ist die Anordnung dann, wenn der Chip bzw. sein Träger auf seiner der Antennenschicht abgewandten Seite zusätzlich Kontakte zum direkten (kontaktbehafteten) Anschließen aufweist. Eine derart ausgebildete Karte, die sowohl kontaktlos als auch kontaktbehaftet benutzbar ist, kann beispielsweise beim Hersteller über den direkten, kontaktbehafteten Zugang programmiert und dann vom Benutzer auch nur noch kontaktlos verwendet werden.

Vorzugsweise umfaßt der Kartenkörper gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung mindestens zwei Deckschichten, zwischen denen die Antennenschicht einlaminiert ist. Die Deckschicht, welche auf der Seite der Chipkontakte liegt, nimmt die Verdickungen gleichzeitig auf. Selbst dann, wenn sich die Verdickung auf der Kartenaußenseite nach dem Zusammenlaminiere abzeichnet, was bei einer fertigen Karte nicht optimal wäre, ist dies unschädlich, da genau der Bereich, in welchem die Chipkontakte liegen, später abgefräst wird.

Bei einer dementsprechenden Ausführungsform der Erfindung weist der Chip einen Träger mit kartenaußenseitigen Kontaktflächen auf, wobei die Antennenkontakte von Durchkontaktierungsabschnitten (z. B. Bohrungen mit entsprechenden galvanischen Metallaufträgen im Bohrloch) gebildet sind, welche ein isolierendes Trägermaterial zum Halten der Kontaktflächen durchqueren. Derartige Karten können auch in kontaktbehafteten Systemen Verwendung finden.

Bei einer weiteren Ausführungsform gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ist der Chip auf einem Träger mit kartenninnenseitigen Kontaktflächen angebracht, so daß die An-

tennenkontakte direkt auf den Chipkontakten zu liegen kommen. Um nun ein Verlöten der Kontakte miteinander zu ermöglichen, ist es von Vorteil, wenn das Trägermaterial für die Kontaktflächen des Chips in den Antennenkontaktbereichen fortgenommen ist, so daß nach außen geöffnete Bereiche über den Rückseiten der Antennenkontakte liegen. Dadurch sind die Kontaktflächen von außen zugänglich, um Werkzeuge, insbesondere solche zum Erwärmen auf die Antennenkontaktrückseiten drücken zu können. Es ist auch möglich, mittels Infrarotstrahlung, insbesondere durch einen Laser, die Kontaktflächen zum Zweck des Lötens zu erwärmen.

Bei einem wie oben erläuterten beidseitig beschichteten Träger für den Chip kann wieder ein kontaktloses ebenso wie ein kontaktbehaftetes Zusatzgerät verwendet werden, um die Karte zu programmieren bzw. in Benutzung zu nehmen. Auch in diesem Fall ist jedoch wichtig, daß im Bereich der Antennenkontakte eine Wärmeübertragung zum Verlöten der Antennenkontakte mit den Chipkontakten stattfinden kann. Hierzu sind wieder Öffnungen im Träger bzw. in den auf ihm angebrachten Kontaktflächen im Bereich der Chipkarte vorgesehen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung umfaßt die folgenden Schritte:

Auf eine Antennenschicht wird eine Antenne mit Chipkontakten zum Anschluß eines Chips gebildet. Es sei hierbei betont, daß unter dem Begriff "Antenne" eine Vielzahl von solchen Strukturen zu verstehen ist, welche zur Bildung von Zusatzfunktionen möglich sind, die ergänzend zu denen des Chips gewünscht werden und die mit dem Chip über dessen Träger verbunden werden müssen.

In einem nächsten Schritt werden auf den Chipkontakten verdickte Abschnitte gebildet. Dies kann durch alle möglichen elektrochemischen Verfahren, durch Auftragsschweißen oder auch durch den Auftrag von leitenden Kunststoffen geschehen.

In einem nächsten Schritt wird ein Kartenkörper derart gebildet, daß die Antennenschicht und die Chipkontakte einschließlich der verdickten Abschnitte von Kartenmaterial bedeckt sind und mit diesem fest verbunden werden.

Im Kartenkörper wird eine Ausnehmung derart gebildet, daß die verdickten Abschnitte mindestens teilweise abgetragen und dadurch freigelegt werden.

Ein Chip, umfassend einen Träger mit Antennenkontakten zur Verbindung der Träger-Leiterstrukturen mit der Antenne wird in die Ausnehmung eingesetzt.

Die Antennenkontakte werden mit den Chipkontakten verbunden.

Das Bilden der Antenne aus der Antennenschicht geschieht vorzugsweise in einem Ätz- oder Schneidvorgang.

Das Auftragen von Material auf die Chipkontakte wird vorzugsweise in einem Lötvorgang auf an sich bekannte Weise vorgenommen.

Die Bildung des Kartenkörpers geschieht vorzugsweise mittels eines Laminierungsvorgangs, wobei die Antennenschicht zwischen zwei Deckschichten einlaminiert wird. Unter Deckschicht ist hierbei natürlich keine absolut homogene Struktur zu verstehen, da derartige Schichten wiederum meist einen mehrschichtigen Aufbau haben, wobei beispielsweise ein Aufdruck durch eine klare Deckschicht abgedeckt ist, oder zur Verbindung mit darunterliegenden Schichten eine aufzulaminierende Schicht besondere Verbindungs- oder Klebeschichten umfaßt.

Die Ausnehmung in der Karte wird in an sich bekannter Weise vorzugsweise durch Fräsen gebildet. In die so entstandene Ausnehmung wird der Chip samt seinem Träger eingesetzt und vorzugsweise verklebt, und zwar mittels ei-

nes Schmelzklebers. Der Grund hierfür liegt insbesondere darin, daß beim nachfolgenden Verlöten der Antennenkontakte mit den Chipkontakten einen Höhenschwund durch fließendes Lotmaterial an den Kontakten auftritt, der bei der Verwendung von bekannten Cyan-Acrylatklebern nur schwer zu kompensieren, bei Verwendung von Schweißklebern aber leicht, ggfs. auch nachträglich durch erneutes Aufwärmen ausgleichbar ist.

Die Wärme zum Verlöten kann durch ein von außen aufgesetztes Lötwerkzeug, also durch Wärmeleitung aufgebracht werden. Bei einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens basierend auf dem ersten Aspekt der Erfindung wird die Wärme durch Strahlung, insbesondere durch Strahlung eines IR-Lasers zugeführt. Es ist natürlich ebenso möglich, die Wärme über Ultraschall, also quasi über Reibungswärme bereitzustellen.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Chipkarte für die kontaktlose und/oder kontaktbehaftete Datenübertragung angegeben, welche einen Halbleiterchip und Kontaktflächen für die kontaktbehaftete Datenübertragung und daneben Anschlußstellen und wenigstens ein Mittel für die kontaktlose Datenübertragung, das in der Regel eine Induktionsspule ist, umfaßt. Die erfindungsgemäße Chipkarte gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die elektrisch leitenden Verbindungen zwischen den Anschlußstellen und dem Mittel für die kontaktlose Datenübertragung auch mittels Lötens hergestellt ist, wobei die mechanische Verbindung durch Heiß- oder Schmelzkleben, aber auch durch Lötung, erfolgen kann.

Zweckmäßig weist gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung der eingesetzte Heiß- oder Schmelzkleber partielle elektrisch leitfähige, und auch lötfähige Partikel auf. Besonders bevorzugt werden diese elektrisch leitenden, lötfähigen Partikel bereits bei der Präparation des Klebers auf einer Trägerfolie zugesetzt bzw. aufgebracht.

Größe und Menge der abschnittsweise dem Klebstoff zugesetzten Lötartikel richtet sich nach der Kontaktausbildung bzw. der Kontaktflächen der Chipkarte. Der Durchmesser einer zwischen vorgesehenen Kontaktflächen und auf einem Heiß- oder Schmelzkleber befindlichen Lötugel liegt beispielsweise im Bereich zwischen 15 und 25 µm.

Die Menge der leitenden Partikel wird zweckmäßig so gewählt, daß zwischen den Anschlußstellen und dem Mittel zur kontaktlosen Datenübertragung genügend Partikel zu liegen kommen, um eine ausreichende elektrische Verbindung durch Lötens aufzubauen.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren nach dem zweiten Aspekt der Erfindung kommt die elektrisch leitende Verbindung dadurch zustande, daß der auf der Trägerfolie befindliche Klebstoff zumindest im Bereich der Anschlußstellen und/oder der Verbindungsstellen des Mittels für die kontaktlose Datenübertragung leitfähige Partikel oder Schichten aufweist, die eine elektrisch leitende Brücke zwischen den Anschlußstellen und dem Mittel zur kontaktlosen Datenübertragung durch Lötens bilden können.

Bei der Herstellung von Chipkarten wird überwiegend so vorgegangen, daß zunächst ein Modul hergestellt wird, der einen Kunststoffträger umfaßt, auf dem ein Halbleiterchip angeordnet ist. Der Modul wird dann mit dem Kartenträger aus Kunststoff, z. B. Polycarbonat verbunden. Üblicherweise wird der Modul in eine in den Kartenkörper geformte Kavität implantiert, wie dies bereits erläutert wurde.

Besonders bevorzugt erfolgt die Herstellung der erfindungsgemäßen Chipkarten unter Verwendung der beschriebenen, bereits bekannten Komponenten und Verfahrensschritte. Zweckmäßig verwendet die Erfindung nach dem zweiten Aspekt also einen üblichen Modul, dem jedoch eine Kontaktebene mit den Anschlußstellen für das Mittel zur

kontaktlosen Datenübertragung hinzugefügt wird. In der Regel wird der Modul mit zwei weiteren Anschlußstellen ergänzt, die auf übliche Weise mit dem Halbleiterchip verbunden werden.

Besonders bevorzugt sind die Anschlußstellen erhaben auf einer Oberfläche des Modulträgers vorzugsweise der Seite, die den Halbleiterchip trägt, ausgebildet. Die Höhe der Anschlußstellen nach dem zweiten Aspekt der Erfindung richtet sich nach Art und Abmessungen der Karte und kann beispielsweise zwischen 1 und 20 µm betragen. Bevorzugt bestehen die Anschlußstellen aus Metall und werden auf an sich bekannte Weise, z. B. durch Aufkleben, Aufdrucken, Aufdampfen, Galvanisieren oder ähnliches hergestellt. Besonders bevorzugt wird die zusätzliche Anschlußebene hergestellt, indem ein Streifen aus Metall auf den Modulträger laminiert und anschließend strukturiert wird. Lage und Größe richtet sich nach Größe und Lage des Mittels für die kontaktlose Datenübermittlung und speziell dessen Verbindungsstellen.

Das Mittel für die kontaktlose Datenübermittlung, vorzugsweise eine Induktionsspule oder Antenne, ist in zweckmäßiger Weise in den Kartenkörper integriert oder auf diesem angeordnet, wobei die Verbindungsstellen zu den Anschlußstellen freiliegen. Beispielsweise können im Fall einer in den Kartenkörper integrierten Kupferdrahtspule Verbindungsstellen beim Fräsen der Kavität mit freigelegt werden. Bei einer derartigen Anordnung ist es möglich, die Verklebung von Modul und Kartenträger gleichzeitig mit der Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung zwischen dem Mittel für die kontaktlose Datenübertragung und den Anschlußstellen des Moduls durchzuführen. Hierfür kann ein spezieller Stempel eingesetzt werden, welcher sowohl Druckkräfte als auch Wärmeenergie zum Herstellen der Klebe- und Lötverbindung bereitstellt.

Um das bekannte übliche Hotmelt-Verfahren einsetzen zu können, wird der Klebstoff, wie erläutert, mit leit- und lötfähigen Partikeln in vorbestimmten Kontaktabschnitten versehen. Die Herstellung der mechanischen Klebeverbindung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung erfolgt dann in an sich bekannter Weise, wobei die elektrische Verbindung der Kontakte durch gezieltes Einbringen oder Aufbringen von Wärme mindestens in oder auf die Bereiche der Kontaktabschnitte realisiert wird.

Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung liegt ein verfahrensgemäßer Grundgedanke darin, zur Herstellung einer elektrischen und mechanischen Verbindung eines in einer Ausnehmung eines Kartenträgers einer Chipkarte eingesetzten Moduls auf eine auf einem folienartigen Träger befindliche, nicht leitende Heiß- oder Schmelzkleberschicht zurückzugreifen, wobei diese Heiß- oder Schmelzkleberschicht im Bereich auszubildender elektrischer Kontakte zwischen Modul und Kartenträger mit einer zusätzlichen leitfähigen Schicht oder mit leitfähigen Partikeln zu versehen ist. Diese zusätzliche leitfähige Schicht oder die leitfähigen Partikel können durch Lochung der Heiß- oder Schmelzkleberschicht mit anschließendem Verfüllen unter Rückgriff auf leitfähiges Material ausgebildet werden.

Die gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung so vorbereitete Heiß- oder Schmelzkleberschicht mit leitfähigen Abschnitten wird dann am Modul oder in der Ausnehmung des Kartenträgers vorfixiert. Dieses Fixieren erfolgt so, daß die mit der zusätzlichen leitfähigen Schicht oder den leitfähigen Partikeln versehenen Abschnitte sich zwischen den Kontaktflächen des Moduls und der Ausnehmung des Kartenträgers befinden. Im Anschluß an dieses Fixieren wird in einem einzigen Druck-Temperatur-Einwirkungsschritt sowohl die mechanische zwischen Modul und Kartenträger als auch die elektrische Kontaktierung zwischen den sich gegenüberste-

henden Kontaktflächen realisiert. Gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung ist es nicht notwendig, daß die in der Regel bezogen auf die genannte Verbindungsfläche nur kleinen Kontaktflächenabschnitte wesentlich zur Klebeverbindung beitragen, vielmehr sollen hier optimierte elektrische Eigenschaften, wie geringe Leitungsinduktivitäten oder ein geringer Übergangswiderstand erzielt werden. Durch die an sich übliche Heiß- oder Schmelzklebeverbindung wird für eine ausreichende Pressung und Verdichtung der leitfähigen Partikel Sorge getragen, so daß sich die gewünschte Kontakt-Langzeitstabilität ergibt.

In dem Falle, wenn wie zum dritten Aspekt der Erfindung erläutert, für die leitfähigen Partikel auf eine Lötpaste oder eine Lötkegel zurückgegriffen wird, kann durch definiertes Zuführen von Wärmeenergie im Kontaktbereich, wie dies bereits zum zweiten Aspekt der Erfindung erläutert wurde, nach oder während des Verklebens des Moduls im Kartenträger ein Löten erfolgen, wodurch eine weitere Erhöhung der Kontaktsicherheit gegeben ist. Die Lötstelle wird in diesem Fall von mechanischen Spannungen, Scher- oder sonstigen Kräften freigehalten, da diese auch im laufenden Einsatz der Karte von der Klebeverbindung großflächig aufgenommen werden können.

Gemäß einem weiteren Grundgedanken nach dem dritten Aspekt der Erfindung kann je nach Material des Kartenträgers oder des Moduls ein geeigneter vorkonfektionierter Heiß- oder Schmelzkleber ausgewählt und hinsichtlich Schichtdicke und Auswahl der leitfähigen Partikel für den jeweiligen Einsatzfall individuell präpariert und damit optimiert werden.

Die leitfähigen Partikel oder die leitfähige Schicht sind auf die Heiß- oder Schmelzkleberfolie beispielsweise mittels eines Dispensers, einer Walze oder einem Stempel lokal aufbringbar, wobei wenn erforderlich auf eine Maske zurückgegriffen werden kann, so daß sich die Reproduzierbarkeit beim Aufbringen leitfähiger Beschichtungen erhöht. Im Falle des oberflächenseitigen Aufbringens einer leitfähigen Schicht oder von leitfähigen Partikeln wird in einer Ausführungsform nach dem dritten Aspekt der Erfindung die so aufgebrachte Schicht kurzzeitig einer thermischen Behandlung ausgesetzt, so daß ein gewisses Anschmelzen der jeweiligen Partikel und damit Haften und Verbinden mit dem Heißkleber bzw. dem Schmelzkleber die Folge ist. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, daß beim nachfolgenden Handling die leitfähige Schicht bzw. das leitfähige Material vor unerwünschtem Abtrag geschützt ist.

In dem Falle, wenn die Heiß- oder Schmelzkleberschicht Ausnehmungen oder Lochungen aufweist, die mit leitfähigen Partikeln wie Lötkegeln oder Lötpaste verfüllt werden, kann auf übliche und bewährte Lötverfahren zurückgegriffen werden. Die Dosierung der Menge einzubringender Partikel in die Ausnehmungen oder Lochungen ist unkritisch, da Materialüberschuß bei Löten und/oder Anpressen und gleichzeitigem Verkleben in die Kleberschicht hinein verdrängt werden kann, ohne daß die Kontaktsicherheit insgesamt beeinträchtigt wird.

Das erfindungsgemäße Verbindungsmittel nach dem dritten Aspekt zur Durchführung des geschilderten Verfahrens besteht aus einer auf einer Trägerfolie befindlichen, nichtleitenden Heiß- oder Schmelzkleberschicht, welche im Bereich herzustellender elektrischer Kontakte Abschnitte mit leitfähigen Partikeln oder einer leitfähigen Schicht aufweist.

Diese Abschnitte können aus mit Lötpaste oder Leitleber verfüllten Ausnehmungen oder Lochungen bestehen.

In einer Ausgestaltung des Verbindungsmittels befinden sich die leitfähigen Abschnitte im Inneren einer Heiß- oder Schmelzkleberschicht, wobei diese bei der Montage mittels Druck-Temperatur-Einwirkung verdrängt wird und erha-

bene Kontaktflächen in Wirkverbindung mit der inneren leitfähigen Schicht bzw. den inneren leitfähigen Abschnitten treten.

Gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung gelingt es, ein Verfahren und ein Verbindungsmittel zur Herstellung einer elektrischen und mechanischen Verbindung eines in einer Ausnehmung eines Kartenträgers einer Chipkarte eingesetzten Moduls anzugeben, wobei einerseits auf bekannte Heiß- oder Schmelzkleber zurückgegriffen werden kann und andererseits sowohl qualitativ hochwertige elektrische Kontakte bzw. elektrische Verbindungen realisiert werden können und die geforderte mechanische Festigkeit des Moduls im Kartenträger gegeben ist, ohne daß im laufenden Betrieb nachteilige Scher- oder sonstige Kräfte auf die Kontaktbereiche einwirken.

Das erfindungsgemäße Verfahren gemäß dem dritten Aspekt ist insbesondere für kontaktlose Chipkarten oder auch Kombikarten geeignet, bei welchen sowohl mechanisch kontaktierbare Kontaktflächen als auch induktive Komponenten vorhanden sind. Durch die Verwendung der erfindungsgemäß modifizierten Heiß- oder Schmelzkleberfolien können die Kosten bei der Kartenherstellung gesenkt werden, da es nicht mehr notwendig ist, auf kostenintensive anisotrop leitende Klebstoffe zurückzugreifen, die im übrigen zum Verkleben der Module mit dem Kartenträger nur sehr bedingt geeignet sind.

Durch das nur partielle elektrische Verbinden an den jeweiligen elektrischen Kontaktierungsstellen verbleibt genügend Fläche zur Ausführung der stoffschlüssigen Klebeverbindung, um das Modul sicher am Kartenträger zu befestigen.

Unter Berücksichtigung der erwähnten Probleme hinsichtlich der Langzeitstabilität des Kartenträgers, wenn dieser Verwindungen und/oder Verspannungen ausgesetzt wird, besteht gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung ein verfahrensseitiger Grundgedanke darin, daß der in die Kartenausnehmung zu implantierende Modul auf seiner Einsatzseite oder seiner Randseite hin einen leitfähigen, isolierten Abschnitte aufweisenden Versteifungsrahmen besitzt. Dieser Versteifungsrahmen weist Kontaktflächen auf, die beim Einsetzen des Moduls mit in der Ausnehmung befindlichen Gegenkontaktflächen elektrisch in Wirkverbindung treten.

Beim Einsetzen des Moduls mit Halbleiterchip und Versteifungsrahmen gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung in die Ausnehmung des Kartenträgers erfolgt dies beispielsweise durch Einpressen, wobei zusätzliche stoff- und/oder formschlüssige Verbindungen realisierbar sind. Durch die Ausbildung des Moduls mit Versteifungsrahmen, der sowohl mechanische als auch elektrische Funktionen erfüllt, kann auf einfache Technologien der Verbindung von Modul mit dem Kartenträger, nämlich Einpressen oder eine Snap-In-Verbindung zurückgegriffen werden, so daß sich insgesamt die Produktivität erhöht. Der Versteifungsrahmen führt zu einer stabilen Ausbildung des Moduls, wodurch Verwindungen und Spannungen beim Betrieb der IC-Karte aufgenommen werden können, ohne daß unerwünschte Kräfte auf den Halbleiterchip oder sonstige elektronische Bauelemente gelangen.

Es liegt im Sinne des vierten Aspektes der Erfindung, daß der Versteifungsrahmen beispielsweise zweiteilig ausgebildet ist, so daß zwei elektrisch isolierte Kontaktflächen entstehen, die mit entsprechenden Gegenkontaktflächen, die beispielsweise mit einer Induktionsschleife oder einer Antenne, die im Kartenträger angeordnet ist, in Verbindung stehen, zusammenwirken können.

Die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung nach dem vierten Aspekt zur Herstellung einer Chipkarte geht von dem auf der Einsatzseite des Moduls angeordneten leitfähigen

gen, voneinander isolierende Abschnitte aufweisenden Versteifungsrahmen aus, welcher mit Anschlüssen des Halbleiterchip elektrisch verbunden ist. Dieser Versteifungsrahmen besitzt Kontaktflächen, die beispielsweise im seitlichen Randbereich und/oder an der Unterseite befindlich sind, so daß mit ganz unterschiedlichen Gegenkontaktflächen in der Ausnehmung des Kartenträgers gearbeitet werden kann.

Wie erwähnt, sind in der Ausnehmung des Kartenträgers Gegenkontaktflächen eingeformt, wobei beim Einsetzen des Moduls die Kontakt- und Gegenkontaktflächen in Preßsitz zueinander gelangen und/oder stoffschlüssig oder formschlüssig verbunden sind.

Bei einer speziellen Ausführungsform des Versteifungsrahmens gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung ist dieser außenrandseitig oder mit dem Außenrand des Moduls abschließend angeordnet und weist eine im wesentlichen quadratische oder rechteckige Ausschnittsform auf.

Zum Erhalt einer Snap-In-Verbindung zwischen Modul und Ausnehmung im Kartenträger besitzt der Versteifungsrahmen seitliche Vorsprünge oder Rastnasen, die mit an den Seitenwänden der Ausnehmung befindlichen Rücksprünge zusammenwirken.

Alternativ können auch die Gegenkontaktflächen in den Seitenflächen der Ausnehmung Vorsprünge oder Rastnasen aufweisen oder derartig ausgebildet sein, und mit entsprechenden Ausnehmungen im Versteifungsrahmen beim Einsetzen oder Einpressen desselben in den Kartenträger zusammenwirken.

Wie dargelegt, kann erfindungsgemäß die Snap-In-Verbindung im Bereich der Kontakt- und Gegenkontaktflächen ausgebildet sein, jedoch können auch andere Abschnitte des Versteifungsrahmens bzw. gegenüberliegende Flächen der Ausnehmung des Kartenträgers umfassen, so daß die gewünschte Festigkeit und Zuverlässigkeit der Verbindung zwischen Modul und Karte gewährleistet ist.

In einer weiteren Ausführungsform gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung weist die Anordnung einen Versteifungsrahmen auf, der integral mit einem Chipträger ausgebildet ist, wobei die voneinander isolierten Kontaktflächen des Versteifungsrahmens mit jeweiligen Chipkontakten oder Bondflächen elektrisch verbunden sind.

Bei dieser Ausführungsform ist es nicht notwendig, einen separaten Versteifungsrahmen zu fertigen, sondern es kann vom Chipträger und Versteifungsrahmen der einzusetzende Modul gebildet werden, welcher an seiner Unterseite den durch Chip-Bondung befestigten Halbleiterchip trägt. Bei der letztgenannten Ausführungsform kann daher auf einen separaten Kunststoff-Modul bzw. Verdrahtungsträger für den Halbleiterchip verzichtet werden. Eine ggfs. notwendig werdende elektrische Außenisolation ist durch Auflaminieren einer Isolationsschicht, zweckmäßigerweise über die gesamte Fläche der Chipkarte möglich.

Gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung gelingt es, ein Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte bzw. eine Verbindungsanordnung für ein derartiges Herstellungsverfahren anzugeben, mit welchem bzw. mit welcher eine hohe Verwendungssteifigkeit der Karte insbesondere im Bereich der Ausnehmung zur Aufnahme eines Moduls, enthaltend einen Halbleiterchip, erreicht wird. Durch den vorgesehenen Versteifungsrahmen, der auch integral mit einem Chipträger ausgebildet sein kann, ist es möglich, den kompletten Modul in die Ausnehmung einzupressen und vorteilhafte form- und/oder kraftschlüssige Verbindungen zum elektrischen und mechanischen Kontaktieren des Moduls im Kartenträger zu nutzen.

Selbstverständlich kann auch eine stoffschlüssige, insbesondere Lötverbindung, erfolgen, indem Wärmeenergie gezielt unter Nutzung des metallischen Versteifungsrahmens

den Löt-Verbindungsstellen zugeführt wird. Letztendlich sind auch andere Verbindungsarten, wie das erwähnte Heiß- oder Schmelzkleben denkbar.

Es liegt auch im Sinne der Erfindung, die genannten Aspekte untereinander zu kombinieren.

Die gemäß dem ersten bis vierten Aspekt erläuterte Erfindung soll anhand von Ausführungsbeispielen sowie unter Zuhilfenahme von Fig. näher erläutert werden.

Hierbei zeigen:

Fig. 1 schematisierte Darstellungen von fünf Verfahrensschritten gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung;

Fig. 2 bis 4 drei verschiedene Ausführungsformen der Chipkarte gemäß dem ersten Aspekt im schematischen Querschnitt;

Fig. 5 schematisch einen Querschnitt durch eine Chipkarte gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung im Bereich einer elektrisch leitenden Verbindungsstelle zwischen einer Anschlußstelle und einem Mittel zur kontaktlosen Datenübertragung;

Fig. 6 eine schematische Skizze zur Erläuterung des Verfahrens gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung, nämlich am Beispiel der Herstellung der elektrisch leitenden Verbindung, die in Fig. 5 dargestellt ist;

Fig. 7 einen Schnitt durch einen Hotmelt-Klebstofffilm gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung;

Fig. 8 eine Draufsicht auf einen präparierten Hotmelt-Film gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung;

Fig. 9 einen Schnitt durch einen Hotmelt-Film mit im Inneren befindlichen leitfähigen Partikeln gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung;

Fig. 10 eine prinzipielle Schnittdarstellung der Einbauposition des Moduls in der Ausnehmung eines Kartenträgers unter Verwendung des Verbindungsmittels gemäß einem Ausführungsbeispiel nach dem dritten Aspekt der Erfindung;

Fig. 11 eine perspektivische Darstellung einer Draufsicht auf einen Modul mit Halbleiterchip und Versteifungsrahmen gemäß dem vierten Aspekt der Erfindung und

Fig. 12 eine Schnittdarstellung durch einen Modul längs der Linie A/A aus Fig. 11, wobei der Modul bereits in den Kartenträger eingesetzt ist.

Hinsichtlich der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sei darauf hingewiesen, daß die in den Zeichnungen dargestellten Größenverhältnisse nicht den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechen, insbesondere sind die Schichtdicken der leitenden Schichten gegenüber den Kunststoffschichten erheblich kleiner oder niedriger.

In Fig. 1 ist eine Antennenschicht 10 im Querschnitt gezeigt, die aus einem Träger 11 mit einer daraufliegenden Beschichtung 12 besteht. Die Schichtdicke des Trägers kann etwa 200 µm, die Beschichtung 12 etwa 35 µm (Kupfer) betragen.

In einem ersten Verfahrensschritt wird in an sich bekannter Weise durch selektives Ätzen ein Leiterbahnenmuster gebildet, das gemäß Fig. 1b Antennenbahnen 13, 14, 15 (an sich ist dies nur eine einzige, in Fig. 1b aber mehrmals geschnittene Bahn) sowie Chipkontakte 20, 21 umfaßt.

In einem nächsten Schritt, dessen Ergebnis in Fig. 1c gezeigt ist, werden auf den Chipkontakten 20, 21 Verdickungen 16, 17 geschaffen, die in dieser Ausführungsform der Erfindung als Löttauftrag gebildet sind. Diese Verdickungen können etwa 100 bis 200 µm dick sein, sie sollen jedoch in jedem Fall so dick sein, daß die beim nachfolgenden Abfräsen auftretenden unvermeidlichen Toleranzen in jedem Fall sicher aufgefangen werden können.

In einem nächsten Schritt, dessen Ergebnis in Fig. 1d gezeigt ist, wird auf die in Fig. 1c gezeigte Gesamtanordnung, also die Antennenschicht 10 samt den Verdickungen 16 und

17 eine obere Deckschicht 18 und eine untere Deckschicht 19 so auflaminiert, daß die Antennenschicht (gemäß Fig. 1c) vollständig eingeschlossen ist.

In einem nächsten Schritt, dessen Endergebnis in Fig. 1c gezeigt ist, wird in an sich bekannter Weise eine Ausnehmung 24 in den Kartenkörper nach Fig. 1d gefräst. Die Fräsung ist hierbei derart tief, daß in dem Bereich, in welchem der Träger des Chips (hier noch nicht gezeigt) später zu liegen kommt, die Verdickungen 16 und 17 mit angefräst bzw. abgefräst werden, so daß sie in einer Bodenfläche der Vertiefung 24 freiliegende Zugangsflächen 22, 23 bilden.

In einem nächsten Schritt, dessen Endergebnis für drei Alternativen in den Fig. 2 bis 4 gezeigt ist, wird dann ein Chip mit Träger 25 eingesetzt. Dieser umfaßt ein IC 26 sowie einen Träger aus einem Trägermaterial 30 mit Außenkontakten 33, 34 und innenliegenden Antennenkontakten 31, 32, wobei die Anschlußkontakte (nicht gezeigt) des IC 26 über Anschlußdrähte 28, 29 zu den Außenkontakten 33, 34 geführt sind. Der IC 26 ist mitsamt Teilen seines Trägers mittels einer Vergußmasse 27 abgedeckt.

Beim Einsetzen des Chips mit Träger 25 in die Ausnehmung 24 der Karte wird die Anordnung mittels Schmelzkleber in der Öffnung fixiert. Dann wird ein Lötwerkzeug auf die Antennenkontakte 31, 32 aufgesetzt, so daß das in ihnen enthaltene Lot schmilzt und auch die darunterliegenden Verdickungen 16, 17, welche aus Lötmaterial gebildet sind, mit anschmelzen. Dadurch wird eine durchgehende Verlotung zwischen den Chipkontakten 20, 21 und den Außenkontakten 33, 34 und über die Anschlußdrähte 28, 29 zum IC 26 geschaffen. Nach dem Löten kann eine weitere endgültige Fixierung durch Aufwärmen des Schmelzklebers geschehen.

Die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von der nach Fig. 2 dadurch, daß die Antennenkontakte 31, 32 als Metallisierungsschichten ausgebildet sind, die auf dem Trägermaterial 30 auf der das IC 26 tragenden Fläche ausgebildet sind. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung sind Bohrungen 35, 36 im Trägermaterial 30 vorgesehen, so daß die Verdickungen 16, 17 bzw. der dort vorgesehene Löttauftrag von außen frei zugänglich ist. Man kann in diesem Fall durch die Bohrungen 35, 36 einen Laserstrahl zur Erwärmung auf den Löttauftrag 16 bzw. 17 richten, um so eine Lötverbindung zwischen den Chipkontakten 20, 21 und den Antennenkontakten 31, 32 herzustellen.

Die in Fig. 4 gezeigte Variante unterscheidet sich von der nach Fig. 3 dadurch, daß die Bohrungen 35, 36 nicht durch die Antennenkontakte 31, 32 bzw. die sie bildenden Schichten hindurch geführt sind, sondern auf deren Rückseite enden. Dadurch ist es aber immer noch möglich, die Antennenkontakte 31, 32 durch aufgesetzte Werkzeuge oder aber durch Wärmestrahlung (IR-Laser) zu erwärmen, so daß eine Lötverbindung zwischen den Antennenkontakten 31, 32 und den Chipkontakten 20, 21 aufgebaut wird.

Aus obiger Beschreibung geht hervor, daß auch mehrere Merkmale, die in den Ausführungsformen der Fig. 2 bis 4 gezeigt sind, miteinander kombiniert werden können. Insbesondere ist die Verwendung von beidseitig beschichteten Trägermaterialien 30 möglich. Es ist auch möglich, selbsttragende Metallkontakteinrichtungen als Chipträger 25 zu verwenden, wie sie an sich bekannt sind.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch eine Chipkarte 1 im Bereich einer elektrisch leitenden Verbindungsstelle zwischen einer Anschlußstelle 2 und einem Mittel 3 zur kontaktlosen Datenübertragung, hier einer Induktionsspule. Die Induktionsspule 3 ist in den Kartenträger 5, der üblicherweise aus Kunststoff, z. B. Polycarbonat, besteht, integriert. Im Bereich der Verbindungsstelle ist ein Abschnitt der

Spule, beispielsweise durch Fräsen der Kartenträgeroberfläche, freigelegt. Die eine der beiden in Fig. 5 gezeigten Anschlußstellen 2 der Karte zur Spule 3 ist als Metallstreifen auf dem Träger 6 des Moduls, z. B. einer Kunststoffolie, ausgebildet und befindet sich außerhalb des Bereichs des Trägers in dem der Halbleiterchip angeordnet ist. Die elektrisch leitende Verbindung wird zwischen Anschlußstelle 2 und Induktionsspule 3 mittels Löten in der Kleberschicht 4 selektiv eingebrachter Lötkegeln 8 hergestellt. Im gezeigten Fall wird der Klebstoff im Bereich der gesamten Oberfläche des Moduls aufgetragen, wobei zwischen Induktionsspule 3 und Anschlußstelle 2 die selektiv im Klebstoff befindlichen leit- und lötfähigen Partikel zum Liegen kommen.

Wie erwähnt, wird als bevorzugter Klebstoff ein Heiß- oder Schmelzklebstoff verwendet. Bei Verwendung derartiger Klebstoffe kann die Verbindung vom Modul mit Kunststoffträger 6 und Anschlußstelle 2 zu dem Kartenkörper 5 bei gleichzeitiger Herstellung der Lötverbindung mittels Lötkegeln 8 zwischen Anschlußstelle 2 und Induktionsspule 3 unter Verwendung des weitverbreiteten Hotmelt-Verfahrens erfolgen, wofür ein universeller Heiz- und Druckstempel 9 einsetzbar ist.

Dies ist schematisch in Fig. 6 verdeutlicht, wo ein Querschnitt durch die Chipkarte gemäß Fig. 5 vor Verbindung von Modul und Kartenkörper 5 gezeigt ist.

Der im Bereich der Kavität für den Modul mit Klebstoff beschichtete Kartenkörper 5 mit integrierter Induktionsspule 3 wird in passender Lage auf den Modul mit Träger 6 und Anschlußstelle 2 aufgesetzt. Nun wird mit Hilfe des Heiz- und Druckstempels 9 Druck und Wärme zugeführt. Dadurch erweicht die Klebschicht 4, und Modul und Kartenkörper 5 werden so weit zusammengedrückt, bis Spule 3, elektrisch leitende Partikel 8 und Anschlußstelle 2 sich berühren und so eine Lötverbindung zustandekommt. Gleichzeitig entsteht eine Klebeverbindung zwischen Oberfläche der Kartenkörperkavität und dem Modul. Anschließend läßt man den Klebstoff durch Erkalten aushärten.

Auf die beschriebene Weise können die Verklebung von Modul und Kartenkörper und die Herstellung elektrisch leitender Verbindungen zum kontaktlosen Datenübertragungssystem in einem Schritt unter Verwendung bekannter Verfahren erfolgen.

Der in Fig. 7 gezeigte Schnitt durch einen Hotmelt-Film weist eine Trägerfolie 41 auf, die mit einem Heiß- oder Schmelzkleber 42 beschichtet ist. Die Schichtdicke liegt im Bereich zwischen 20 und 80 µm, wobei je nach Kartenmaterial wie ABS, PVC, PC oder PET verschiedene Kleber zum Einsatz kommen.

Der in Fig. 8 gezeigte präparierte Heiß- oder Schmelzkleber weist Lochungen 43 für die Aufnahme des Chips sowie jeweils seitlich angeordnete Abschnitte 44 auf, die aus einer leitfähigen Schicht oder aus leitfähigen Partikeln 416 bestehen bzw. diese enthalten.

Diese Abschnitte 44 können beispielsweise Lochungen oder Ausnehmungen sein, die mit Lötpaste verfüllt wurden. Wie anhand der Fig. 8 erkennbar, ist der auf einer Trägerfolie 41 befindliche Heiß- oder Schmelzkleber 42 konfektioniert. Auf diesen blisterartigen Folienstreifen kann das mit einem Chip 411 versehene Modul 410 (Fig. 10) befestigt werden, um dann in einem nächsten Arbeitsgang das derart mit Trägerfolie 41 und Heiß- oder Schmelzkleber 42 versehene Modul 410 hin zur Ausnehmung 412 eines Kartenträgers 413 zu positionieren (Fig. 10).

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel wurden Lötkegeln mit einem Durchmesser von 25 µm auf die Heiß- oder Schmelzkleberschicht selektiv aufgebracht, so daß in einem nachfolgenden Druck-Temperatur-Prozeß sowohl eine Lötverbindung zwischen den sich gegenüberliegenden Kon-

taktflächen unter Rückgriff auf die Lötkegel als auch die Klebeverbindung zwischen Modul und Kartenträger realisiert werden kann.

Bei dem in der Fig. 9 gezeigten Heiß- oder Schmelzkleber 42 weist dieser eine im Innern befindliche Schicht 45 aus leitfähigen Partikeln auf. In dem Falle, wenn die Konfiguration nach Fig. 9 verwendet wird, sind erhaben ausgebildete Kontaktflächen am Modul bzw. am Kartenträger in der Lage, beim Druck-Temperatur-Behandlungsschritt den in den halbflüssigen Zustand übergehenden Heiß- oder Schmelzkleber zu verdrängen, um so in Wirkverbindung mit den leitfähigen Partikeln der inneren Schicht zu treten, wodurch sich die gewünschte Kontaktierung ausbildet.

Mit Hilfe der Fig. 10, die eine prinzipielle Schnittdarstellung durch einen Kartenträger 413 zeigt, welcher eine Ausnehmung 412 aufweist, soll nun das Verfahren zur Verbindungsherstellung erläutert werden.

Der mit der präparierten Heiß- oder Schmelzkleberschicht 42 versehene Modul 410, welcher einen Chip 411 umfaßt, wird z. B. mittels eines geeigneten Werkzeuges in die Ausnehmung 412 positioniert.

Kontaktflächen 414, die mit einer Induktionsspule zur kontaktlosen Datenübermittlung in Verbindung stehen, befinden sich auf der inneren Oberflächenseite der Ausnehmung 412. Durch Ausübung einer Druckkraft in Pfeilrichtung sowie durch Temperatureinwirkung erwärmt sich der Heiß- oder Schmelzkleber in der Schicht 42. Gleichzeitig stellen die leitfähigen Partikel 416, die sich in den Abschnitten 44 bzw. in der Schicht 55 befinden, eine elektrische Verbindung zwischen den Kontaktflächen 414 und den gegenüberliegenden Kontaktflächen 415 des Moduls her. Mit dem Erkalten und Aushärten des Klebers ergibt sich sowohl eine sichere mechanische Verbindung des Moduls 410 in der Ausnehmung 412 des Kartenträgers 413 als auch eine entsprechende elektrische Verbindung zwischen den Kontaktflächen 414 und 415. In dem Falle, wenn beispielsweise Löt-paste in Ausnehmungen oder Lochungen des Heiß- oder Schmelzklebers 41 eingebracht wird, dient diese zur Realisierung der elektrischen Verbindung zwischen den sich gegenüberliegenden Kontaktflächen 414 und 415.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann bei Verwendung einer Lötkegel im Kleberfilm während oder nach des Druck-Temperatur-Einwirksschrittes zusätzlich lokal Wärme im Bereich der Kontaktflächen 414 und/oder 415 zur Einwirkung gebracht werden, so daß der gewünschte Lötprozeß vollzogen wird.

Aus den voranstehend geschilderten Ausführungsbeispielen wird deutlich, daß die leitfähigen Partikel oder die leitfähige Schicht sowohl im Innern der Heißklebefolie befindlich sein kann, als auch oberflächenseitig aufbringbar ist. Ein Fixieren einer oberflächenseitig aufgetragenen Schicht oder von oberflächenseitig angeordneten Partikeln kann durch kurzzeitige Wärmebehandlung erfolgen, wodurch die entsprechenden Partikel am Kleber anhaften. Für die Wärmebehandlung kann beispielsweise auf eine beheizte Walze, die über die Folie geführt wird, zurückgegriffen werden, wobei die Walze auch gleichzeitig zum Auftragen der leitfähigen Partikel nutzbar ist.

Bei dem in der Fig. 11 gezeigten Modul umfaßt dieser einen Chipträger 51 sowie einen auf dem Chipträger 51 durch Bondung befestigten Halbleiterchip 52. Der Chipträger 51 kann voneinander isolierte bzw. strukturierte Bereiche umfassen, die mit entsprechenden Kontaktflächen des Halbleiterchips 52 elektrisch verbunden sind. Diese elektrische Verbindung kann durch Drahtbonden erzielt werden, jedoch besteht auch die Möglichkeit, den Halbleiterchip 52 durch Rückseitenkontakte unmittelbar mit dem Chipträger 51 elektrisch zu verbinden.

Auf dem Chipträger 51 ist ein zweiteiliger Versteifungsrahmen 53 angeordnet, der isolierte Abschnitte 54 aufweist. Die beiden Teile des Versteifungsrahmens 53 bilden jeweils Kontaktflächen; beim gezeigten Beispiel gemäß Fig. 11 und 12 in einem Seitenbereich 55 befindlich.

Die Seitenbereiche 55, aber auch die übrigen Seitenflächen des Versteifungsrahmens 53 können Mittel zum Erzielen einer Snap-In-Verbindung beim Einsetzen des Moduls in einer Ausnehmung eines Kartenträgers (Fig. 12) aufweisen.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist der Chipträger 51 mit dem Versteifungsrahmen 53 als einstückiges Teil gefertigt. Alternativ können jedoch die Teile oder Abschnitte des Versteifungsrahmens 53 auf dem Chipträger 51 unter Erhalt der gewünschten elektrischen und mechanischen Verbindung durch Lötten oder dergleichen angeordnet werden. Die zur Einsatzseite zeigenden Flächen 56 des Versteifungsrahmens 53 können oberflächenseitig mit einem Klebmittel, insbesondere Heißklebmittel versehen sein, so daß eine sichere mechanische Verbindung des Moduls erreicht wird, ohne daß von den Kontakt- und Gegenkontaktflächen 55; 513 zu große Kräfte aufgenommen werden müssen.

Mit Hilfe der Fig. 12 sei das Einsetzen des Moduls mit Versteifungsrahmen näher erläutert.

Eine IC-Karte 510 weist eine Ausnehmung 511 auf, die beispielsweise durch Fräsen hergestellt sein kann. Im Inneren der IC-Karte 510 befinden sich Leiterbahnen 512, die z. B. Teile eines induktiven Elementes zum drahtlosen Informationsaustausch sein können. Diese Leiterbahnen 512 reichen bis zur Ausnehmung 511 hin und besitzen eine Gegenkontaktfläche 513. Diese Gegenkontaktfläche 513 bildet beim Einsetzen des Moduls 514 in die Ausnehmung 511 der IC-Karte 510 mit dem Versteifungsrahmen 53 bzw. den jeweiligen Seitenbereichen 55 einen Kontakt aus.

Wie bereits zur Fig. 11 erläutert, können die Seitenbereiche 55 des Versteifungsrahmens 53 mit Rastnasen oder Vorsprüngen versehen sein, die mit den entsprechenden Ausnehmungen im Bereich der Seitenflächen der Ausnehmung 511 in der IC-Karte 510 zusammenwirken. Hier ist auch ein umgekehrtes Prinzip denkbar, d. h. es werden Vorsprünge und Rastnasen in der IC-Karte 510 ausgebildet, die mit Nuten, Rillen oder Rücksprüngen im Versteifungsrahmen 53 des Moduls 514 zusammenwirken.

In dem Falle, wenn vor dem Einsetzen des Moduls 514 der Seitenbereich 55 zumindest im Abschnitt der Kontaktflächen mit einem Lotmittel versehen wird, oder Lot- bzw. Flußmittel auf die Gegenkontaktflächen 513 aufgebracht wird, kann nach dem Eindringen oder Einpressen des Moduls 514 in die Ausnehmung 511 der IC-Karte 510 zusätzlich gezielt durch Lötstempel/Wärme auf den Versteifungsrahmen 53 aufgebracht werden, so daß im Bereich der Verbindung zwischen Kontaktflächen 55 und Gegenkontaktflächen 513 eine Lötung möglich wird.

Bezugszeichenliste

- 1 Chipkarte
- 2 Anschlußstelle
- 3 Mittel zur kontaktlosen Datenübertragung
- 4 Klebschicht
- 5 Kartenkörper
- 6 Kunststoffträger
- 8 Lötkegel
- 9 Heiz-Druckstempel
- 10 Antennenschicht
- 11 Träger
- 12 Beschichtung
- 13 Antennenbahn
- 14 Antennenbahn

15 Antennenbahn
 16 Löttauftrag
 17 Löttauftrag
 18 obere Deckschicht
 19 untere Deckschicht
 20 Chipkontakt
 21 Chipkontakt
 22 Zugangsfläche
 23 Zugangsfläche
 24 Ausnehmung
 25 Chip mit Träger
 26 IC
 27 Verfüßmasse
 28 Anschlußdraht
 29 Anschlußdraht
 30 Trägermaterial
 31 Antennenkontakt
 32 Antennenkontakt
 33 Außenkontakt
 34 Außenkontakt
 35 Bohrung
 36 Bohrung
 41 Trägerfolie
 42 Heiß- oder Schmelzkleber
 43 Lochung für Chip
 44 Abschnitte
 45 innere Schicht
 410 Modul
 411 Chip
 412 Ausnehmung
 413 Kartenträger
 414 Kontaktflächen Kartenträger
 415 Kontaktflächen Modul
 416 leitfähige Partikel
 51 Chipträger
 52 Halbleiterchip
 53 Versteifungsrahmen
 54 isolierte Abschnitte
 55 Seitenbereich, Kontaktflächen
 56 Flächen
 510 IC-Karte
 511 Ausnehmung
 512 Leiterbahnen
 513 Gegenkontaktflächen
 514 Modul

Patentansprüche

1. Chipkarte, umfassend einen Kartenkörper, eine aus diesem herausgearbeitete Ausnehmung (24), einen Chip (25) mit Antennenkontakten (31, 32) zum Anschluß einer Antenne, eine Antennenschicht (11, 12) mit Antenneneinrichtungen, insbesondere einer Spule im Kartenkörper, welche Chipkontakte (20, 21) zum Anschließen des Chips (25) aufweist, wobei die Chipkontakte (20, 21) verdickte Abschnitte (16, 17) aufweisen, die im Kartenkörper eingebettet und mindestens abschnittsweise beim Herausarbeiten bzw. Herausfräsen der Ausnehmung (24) abgetragen sind und wobei die Antennenkontakte (31, 32) mit den Chipkontakten (20, 21) leitend verbunden sind.
2. Chipkarte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verdickten Abschnitte (16, 17) aus (Weich-) Lot bestehen.
3. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennenkontakte (31, 32) mit den Chipkontakten (20, 21) durch Lötten verbunden sind.

4. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (25) auf seiner der Antennenschicht (11, 12) abgewandten Seite zusätzliche Kontakte (33, 34) zum direkten Anschließen aufweist.
5. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kartenkörper mindestens zwei Deckschichten (18, 19) umfaßt, zwischen denen die Antennenschicht (11, 12) einlaminiert ist.
6. Chipkarte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (25) einen Träger (30) mit kartenaußenseitigen Kontaktflächen (33, 34) umfaßt, und daß die Antennenkontakte (31, 32) von Durchkontaktierungsabschnitten gebildet sind, welche den Träger (30) durchqueren.
7. Chipkarte nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (25) einen Träger (30) mit kartenninnenseitigen Kontaktflächen (31, 32) umfaßt.
8. Chipkarte nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennenkontakte (31, 32) direkt oder über Öffnungen (35, 36) von außen zugänglich, insbesondere erwärmbar sind.
9. Chipkarte nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (25) einen beidseitig beschichteten Träger umfaßt.
10. Chipkarte nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (30) und/oder die auf ihm angebrachten Kontaktflächen (33, 34) im Bereich der Chipkontakte (20, 21) Öffnungen (35, 36) aufweisen.
11. Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte, umfassend die Schritte
 - a) auf einer Antennenschicht wird eine Antenne mit Chipkontakten zum Anschluß eines Chips gebildet;
 - b) auf den Chipkontakten werden verdickte Abschnitte gebildet;
 - c) ein Kartenkörper wird derart gebildet, daß die Antennenschicht und die Chipkontakte einschließlich der verdickten Abschnitte vollständig von Kartenmaterial bedeckt sind;
 - d) eine Ausnehmung wird im Kartenkörper derart gebildet, daß die verdickten Abschnitte mindestens teilweise abgetragen und dadurch freigelegt werden;
 - e) ein Chip, umfassend einen Träger mit Antennenkontakten wird die Ausnehmung eingesetzt;
 - f) die Antennenkontakte werden mit den Chipkontakten elektrisch leitend verbunden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt a) einen Ätzvorgang umfaßt.
13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt b) Material in einem elektrochemischen Vorgang aufgetragen wird.
14. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt b) Material durch einen Lötvorgang aufgetragen wird.
15. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt c) einen Laminierungsvorgang umfaßt.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt c) die Antennenschicht zwischen mindestens zwei Deckschichten einlaminiert wird.
17. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt d) die Ausnehmung durch Frä-

sen gebildet wird.

18. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt e) der Chip mit Träger in der Ausnehmung festgeklebt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip mit Träger mittels Schmelzkleber in der Ausnehmung festgeklebt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Schritt f) die Antennenkontakte mit den Chipkontakten verlötet werden.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verlöten Wärme mittels eines von außen aufgesetzten Werkzeuges zugeführt wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verlöten Wärme durch Strahlung, insbesondere einen IR-Laser zugeführt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verlöten Wärme durch mechanische Bewegung, insbesondere Ultraschallschwingungen zugeführt wird.

24. Chipkarte (1) für die kontaktlose und/oder kontaktbehaftete Datenübertragung, welche einen Modul mit Halbleiterchip, einen Kontaktkörper sowie Anschlußstellen (2) und wenigstens ein Mittel (3) für die kontaktlose Datenübertragung umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Verbindung zwischen Anschlußstellen (2) und dem Mittel (3) für die kontaktlose Datenübertragung mittels Löten hergestellt ist.

25. Chipkarte nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (3) für die kontaktlose Datenübertragung eine Induktionsspule ist.

26. Chipkarte nach einem der Ansprüche 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel (3) für die kontaktlose Datenübertragung im Bereich des Kartenkörpers (5) angeordnet, beispielsweise auf diesen aufgedruckt oder aufgeklebt oder in diesen integriert ist.

27. Chipkarte nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen (2) erhaben auf einer Oberfläche eines Trägers (6), welcher den Halbleiterchip und die Kontaktflächen für die kontaktbehaftete Datenübertragung trägt, angeordnet sind.

28. Chipkarte nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen (2) auf der Oberfläche des Trägers (6) angeordnet sind, welche den Halbleiterchip trägt.

29. Chipkarte nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen (2) aus Metall bestehen.

30. Chipkarte nach einem der Ansprüche 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstellen (2) 1 bis 20 µm über die Oberfläche des Trägers (6) vorstehen.

31. Chipkarte nach einem der Ansprüche 24 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß für die Verbindung ein Heiß- oder Schmelzklebstoff (4), insbesondere ein Klebstoff auf Phenolharz-Basis eingesetzt ist, welchem im Bereich der Anschlußstelle (2) elektrisch leit- und lötfähige Partikel (8) beigemischt sind oder diese auf die Klebstoffschicht aufgebracht sind.

32. Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte nach einem der Ansprüche 24 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß ein Klebstoff (4) im wesentlichen im Bereich der gesamten Oberfläche des Chipkartenmoduls, der in den Kartenkörper (5), welche das Mittel (3) für die kontaktlose Datenübertragung trägt, implantiert werden soll, aufgetragen wird, wobei leit- und lötfähige Partikel (8), die selektiv im Klebstoff (4) ein- oder aufgebracht sind,

im Bereich der Anschlußstellen (2) positioniert werden.

33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, die Verbindung von Anschlußstellen (2) und Mittel (3) für die kontaktlose Datenübertragung sowie von Kartenkörper (5) und Träger (6), welcher einen Halbleiterchip und Kontaktflächen für die kontaktbehaftete Datenübertragung trägt, durch einen einzigen gemeinsamen Druck-Temperatur-Einwirkungsschritt erfolgt.

34. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen und mechanischen Verbindung eines in einer Ausnehmung eines Kartenträgers einer Chipkarte eingesetzten Moduls unter Verwendung eines Heiß- oder Schmelzklebers,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die auf einem folienartigen Träger befindliche, nicht leitende Heiß- oder Schmelzkleberschicht im Bereich auszubildender elektrischer Kontakte zwischen Modul und Kartenträger mit einer zusätzlichen leitfähigen Schicht oder leitfähigen Partikeln versehen ist,

- anschließend die so vorbereitete Heiß- oder Schmelzkleberschicht am Modul oder in der Ausnehmung des Kartenträgers fixiert wird, wobei die mit der zusätzlichen leitfähigen Schicht oder den leitfähigen Partikeln versehenen Abschnitte sich zwischen den Kontaktflächen des Moduls und der Ausnehmung des Kartenträgers befindet und

- weiterhin in einem einzigen Druck-Temperatur-Einwirkungsschritt sowohl die mechanische Verbindung zwischen Modul und Kartenträger als auch die elektrische Kontaktierung realisiert wird.

35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß je nach gegebenem Material des Kartenträgers und des Moduls geeignete Heiß- oder Schmelzkleber ausgewählt und diese hinsichtlich ihrer Schichtdicke und Auswahl der leitfähigen Partikel für den jeweiligen Einsatzfall individuell präpariert werden.

36. Verfahren nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß die leitfähigen Partikel oder die leitfähige Schicht mittels Dispenser, Walze oder Stempel lokal, gegebenenfalls mittels einer Maske aufgebracht werden, wobei durch gleichzeitige oder anschließende kurzzeitige Wärmebehandlung die Partikel oder die Schichtbestandteile mit der Kleberschicht haftend verbunden werden.

37. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als leitfähige Partikel Lötkegeln eingesetzt werden.

38. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die Heiß- oder Schmelzkleberschicht Ausnehmungen oder Lochen eingebracht werden, welche mit leitfähigen Partikeln verfüllt sind.

39. Verfahren nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß als leitfähige Partikel Lötpaste eingesetzt wird.

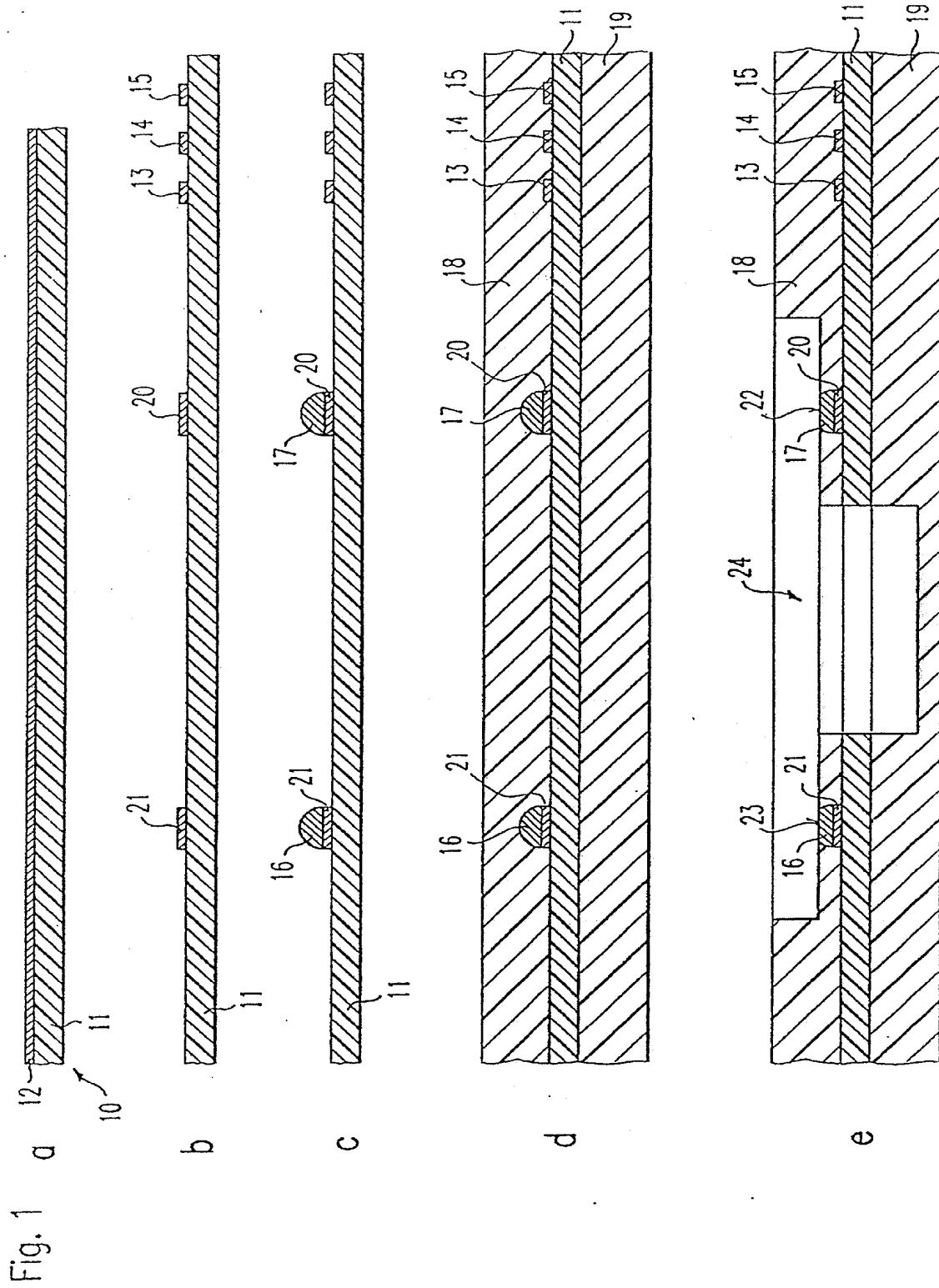
40. Verbindungsmittel zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 34 bis 39, gekennzeichnet durch ein auf einer Trägerfolie (41) befindliche nicht leitende Heiß- oder Schmelzkleberschicht (42), welche im Bereich herzustellender elektrischer Kontakte Abschnitte (44) mit leitfähigen Partikeln (416) oder eine leitfähige Schicht aufweist.

41. Verbindungsmittel nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschnitte (44) aus mit Lötpaste oder Heißkleber verfüllten Ausnehmungen oder Lo-

- chungen der Heiß- oder Schmelzkleberfolie bestehen.
42. Verbindungsmittel nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß sich die leitfähigen Abschnitte (44; 45) im Innern einer bei Temperatur- und Druckeinwirkung verdrängbaren Heiß- oder Schmelzkleberschicht befinden. 5
43. Verbindungsmittel nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung mittels vorab aufgebrachtem, gewalztem Lotdraht realisiert ist.
44. Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte, wobei ein auf einem Modul befindlicher Halbleiterchip in einer Ausnehmung eines Kartenträgers unter Erhalt einer elektrischen und mechanischen Verbindung eingesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der in die Kartenausnehmung zu implantierende Modul zur Einsatzseite hin mit einem leitfähigen Versteifungsrahmen mit Kontaktflächen versehen wird, wobei diese Kontaktflächen mit in der Ausnehmung des Kartenträgers befindlichen Gegenkontaktflächen elektrisch verbunden werden. 10 15
45. Verfahren nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen Kontaktflächen des Rahmens und Gegenkontaktflächen der Ausnehmung stoff-, kraft- und/oder formschlüssig erfolgt. 20
46. Verfahren nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Versteifungsrahmen versehene Modul in die Kartenausnehmung zum Erhalt der mechanischen Verbindung sowie der elektrischen Kontaktierung eingepreßt wird. 25
47. Verbindungsanordnung zur Herstellung einer Chipkarte, bestehend aus einem Modul mit einem Halbleiterchip sowie einem Kartenträger mit Ausnehmung zur Aufnahme des Moduls, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Einsatzseite des Moduls (514) ein leitfähiger, voneinander isolierte Abschnitte aufweisender Versteifungsrahmen (53) ausgebildet ist, welcher mit Anschlüssen des Halbleiterchips (52) elektrisch verbunden ist, wobei der Versteifungsrahmen (53) Kontaktflächen (55) aufweist, und daß in der Ausnehmung (511) des Kartenträgers (510) Gegenkontaktflächen (513) eingeformt sind, wobei beim Einsetzen des Moduls (414) die Kontakt- und Gegenkontaktflächen (55; 513) in Preßsitz zueinander gelangen und/oder stoffschlüssig und/oder formschlüssig verbunden sind. 30 35 40 45
48. Verbindungsanordnung nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, daß der Versteifungsrahmen (53) außenrandseitig des Moduls (514) angeordnet ist und eine im wesentlichen quadratische oder rechteckige Form aufweist. 50
49. Verbindungsanordnung nach Anspruch 47 oder 48, dadurch gekennzeichnet, daß der Versteifungsrahmen (53) seitliche Vorsprünge oder Rastnasen aufweist, die mit an Seitenwänden der Ausnehmung (511) befindlichen Rücksprünge oder Nuten zusammenwirken. 55
50. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 47 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenkontaktflächen (513) in den Seitenflächen der Ausnehmung (511) befindlich sind und Vorsprünge oder Rastnasen aufweisen, die mit korrespondierenden Ausnehmungen im Versteifungsrahmen (33) zusammenwirken. 60
51. Verbindungsanordnung nach einem der Ansprüche 47 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß der Versteifungsrahmen (53) integral mit einem Chipträger (51) ausgebildet ist, wobei die voneinander isolierten Kontaktflächen des Verbindungsrahmens (53) mit jeweiligen Chipkontakten oder Bondflächen in Verbindung

stehen.

 Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen



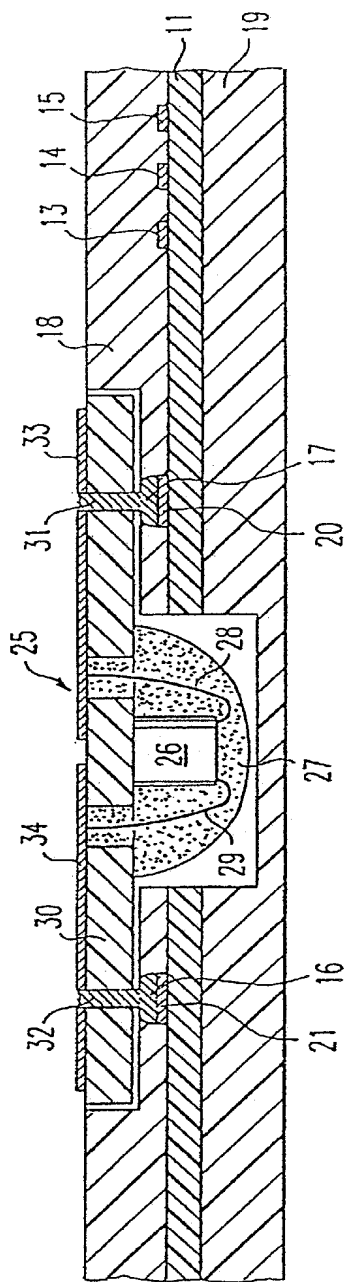


Fig. 2

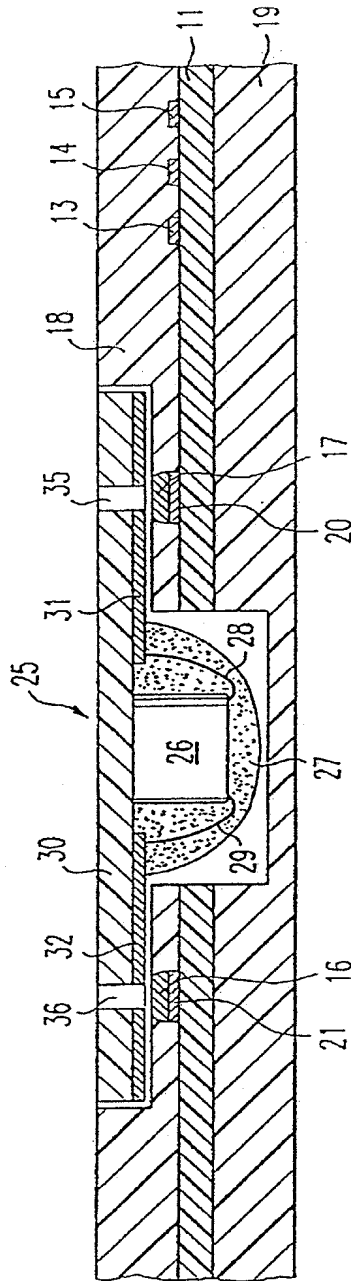


Fig. 3

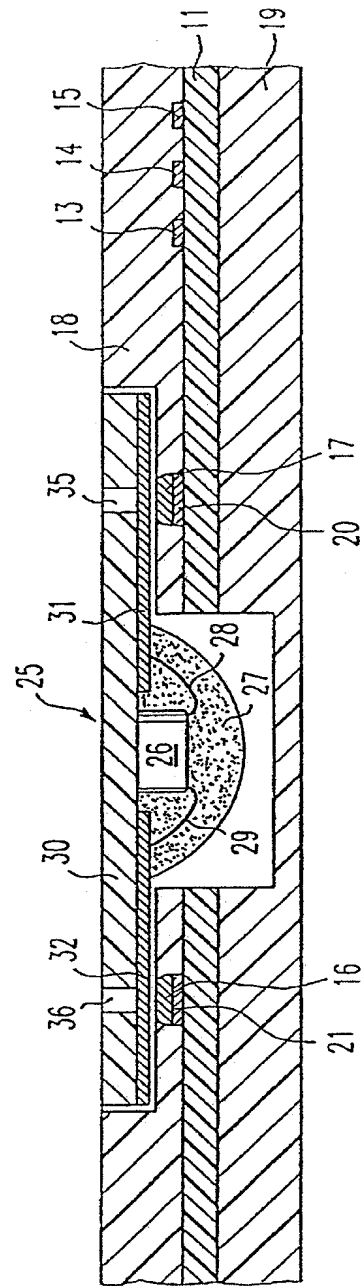


Fig. 4

Fig. 5

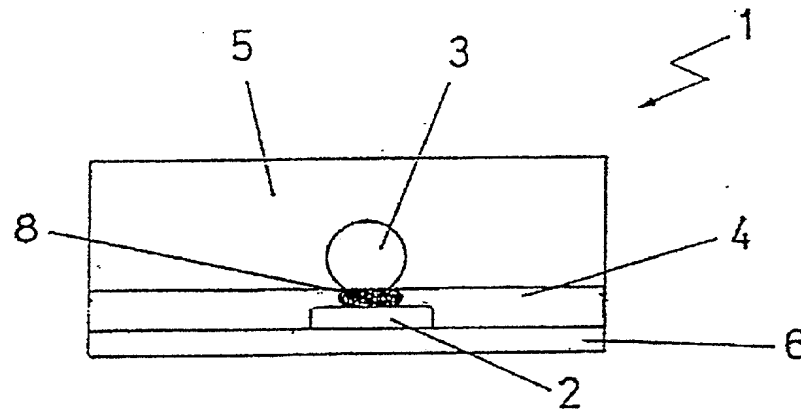
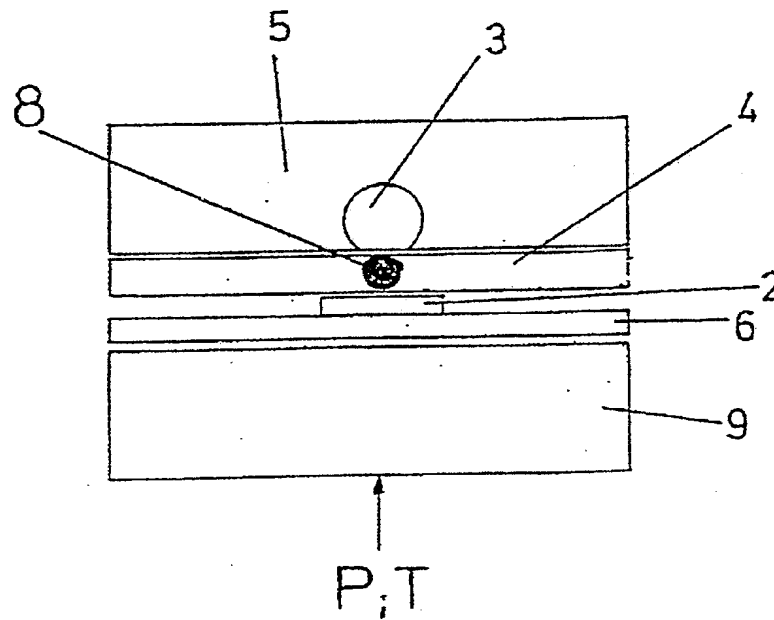


Fig. 6



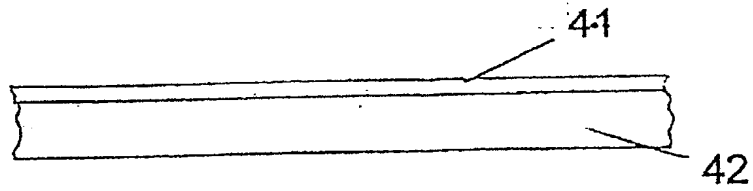


Fig. 7

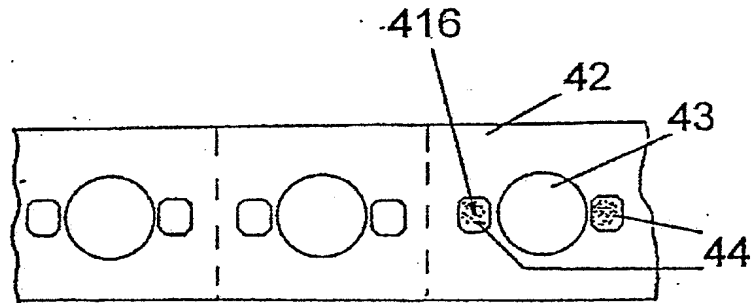


Fig. 8

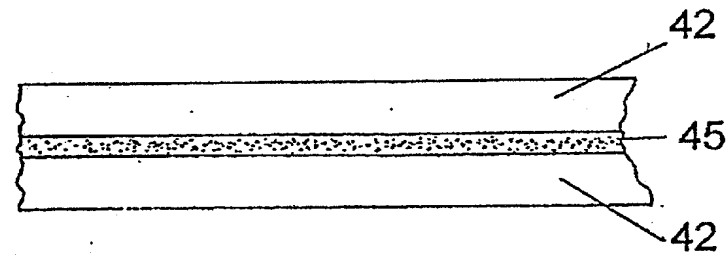


Fig. 9

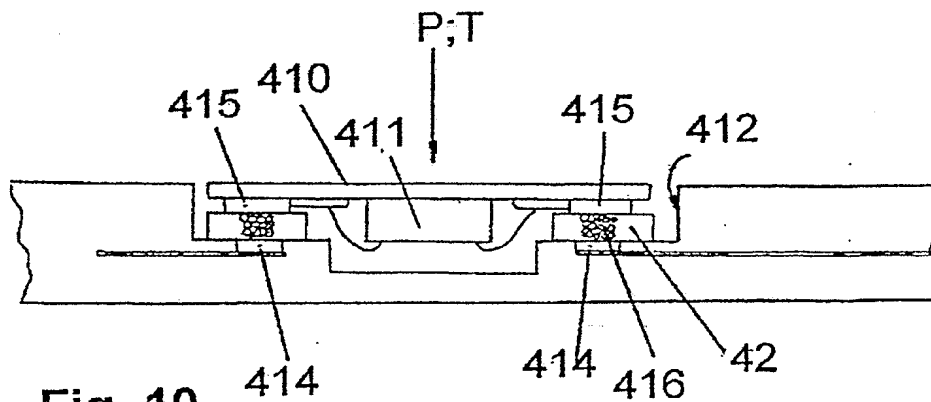


Fig. 10

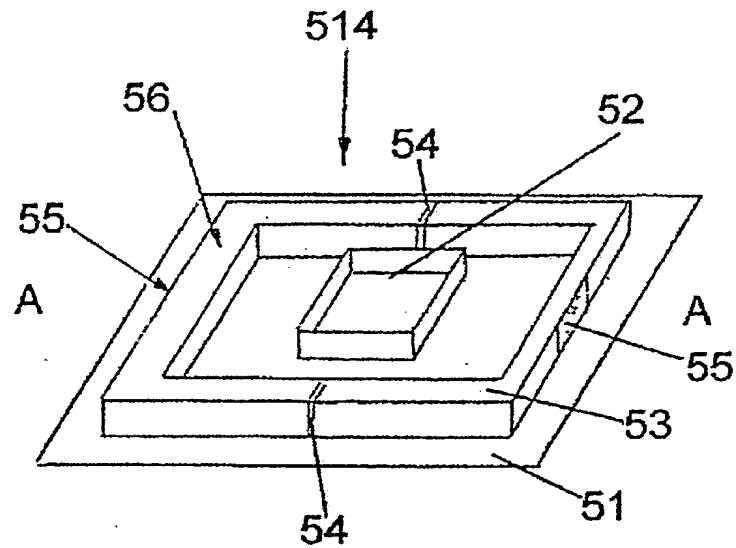


Fig. 11

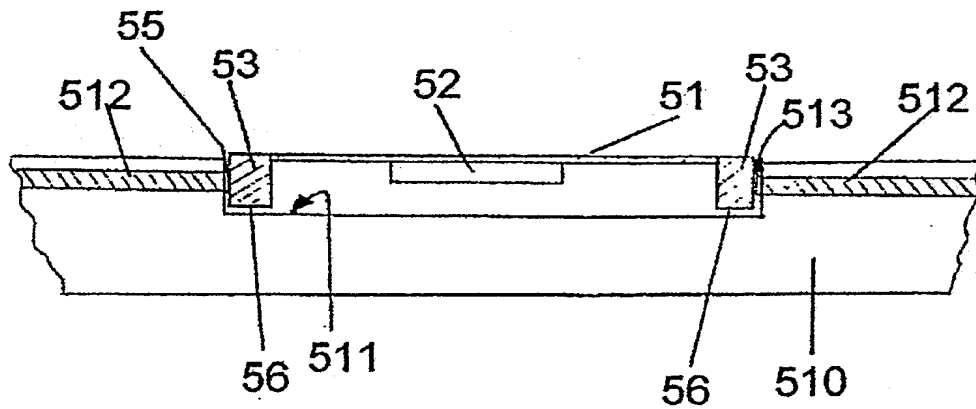


Fig 12